

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐ ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA ELEKTRONIKAI FELDERÍTÉSI FELADATOKRA

**Marton Csaba doktorandusz hallgató
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
Vezetés- és Szervezéstudományi Kar
Elektronikai hadviselés tanszék**

A NATO új stratégiai elgondolásában a válságok kezelésében és a konfliktusok megelőzésében jelölte meg az elkövetkező évek egyik legfontosabb feladatát. A válságok kezeléséhez elengedhetetlenül szükségesek a hiteles és időszerű információk megszerzése, mely alapján megfelelő döntések hozhatók. A pilóta nélküli repülőeszközök kiválóan alkalmasak méretüknél, kialakításuknál, sokszínűségüknél fogva széles spektrumú, nagy mobilitású felderítési feladatok végrehajtására. A pilóta nélküli repülő eszközök alkalmazásának jelentősége egyre nő, mivel a földi telepítésű felderítő eszközök hatótávolsága a terep függvényében erősen korlátozott, továbbá a felderítő repülőgépek folyamatos alkalmazása magas költségekkel jár.

BEVEZETŐ

Az elektronikai felderítés az elmúlt években példátlan méretű fejlődésen ment át. Az elektronikai felderítés eszközeivel megszerzett időszerű információk jelentősége a parancsnokok és törzsek számára felértékelődött, ugyanis egyre kevesebb idő áll rendelkezésre a döntések előkészítésére, illetve meghozatalára. Alapvető jelentőségű a szembenálló félről minél több, és minél pontosabb adatok megszerzése az elektromágneses spektrum teljes tartományában.

Ezen információk megszerzése céljából pilótanélküli repülőgép rendszereket alkalmazhatunk, melyek a parancsnokok igényei alapján a megfelelő feladatokra rövid időn belül felkészíthetők, ugyanakkor napjaink háborúi is bebizonyították, hogy az emberi élet mindennél értékesebbé vált.

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZÖK RÖVID TÖRTÉNETE

A pilóta nélküli repülő eszközök megjelenése az USA-ban azután kezdődött, hogy a Wright testvérek 1903-ban végrehajtották az első repülésüket. 1917-ben a

Szárazföldi Haderő Híradó Szolgálatát megépítette a Kettering Bug kétfedelű pilóta nélküli repülő eszközt, amely már képes volt egy bomba szállítására.

A pilóta nélküli repülő eszközök felderítésre történő alkalmazása 1939-re vezethető vissza. Ebben az évben a Rechlinben lévő repülőkísérleti terepen tesztelték egy kamerával felszerelt repülőeszközt.

A második világháborút követően USA hadsereg lögyakorlatainak végrehajtása céljából nagy számban állított rendszerbe pilóta nélküli repülő eszközöket. Ezt követően az 50-es években kezdték meg a felderítő, illetve fegyverrel felszerelt repülő eszközök fejlesztését.

A felderítési feladatokra felkészített pilóta nélküli repülő eszköz programot USA-ban, a 1960-as években ismét elő vették. Az USA repülőgépipara felkarolta az ügyet és a vietnámi hadszíntér vált a pilóta nélküli repülő eszközök kifejlesztésének próba területévé. A háború során a MODEL—147 nevű pilóta nélküli repülő eszköz 28 különböző változatát fejlesztették ki.

A 70-es években Izrael az élőerő megóvása céljából nagy figyelmet fordított a pilóta nélküli repülő eszközök kifejlesztésére és rendszerbe állítására.

Az Öböl háborút követően az USA-ban a nagyütemű fejlesztési programok indultak meg a légi felderítési hivatal vezetésével. A harcászati feladatok céljából az Outrider programot, a hadműveleti feladatok ellátására pedig a Predator programot kezdték meg. A Predator pilóta nélküli repülő eszköz rendszer a délszláv konfliktus idején képes volt a felderítési zónába való kiérkezés után realidejű képi információt szolgáltatni az összefegyvernemi parancsnok számára.

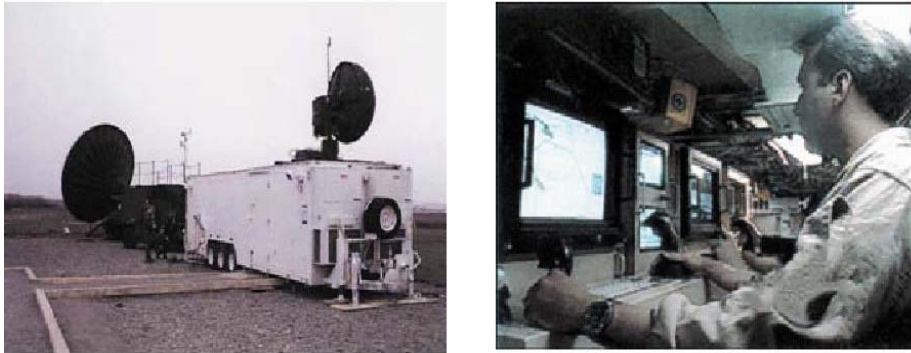
A 90-es évek végétől megkezdődtek a pilóta nélküli repülő eszközök miniatürizálását célzó programok, úgynevezett "mikró UAV" kifejlesztése. Ezen repülő eszközök már egy tenyérben is elférnek. A repülőeszközbe beépítették a fedélzeti repülésvezérlő rendszert, a szervomotorokat, parancsvevő berendezést, vevőantennát és egy videokamerát.

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZ KOMPLEXUM FELÉPÍTÉSE

A pilóta nélküli repülőeszköz komplexum alapvetően földi alrendszerből és a légi alrendszerből áll.

A **földi alrendszer** biztosítja a légi alrendszer repülési útvonalának és feladatának megtervezését, repülésének irányítását, a légi alrendszertől beérkező adatok feldolgozását, kiértékelését és jelentését. (1. ábra)

PILÓTANÉLKÜLI REPÜLŐ ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA ELEKTRONIKAI FELDERÍTÉSI FELSDATOKRA



1. ábra
Földi alrendszer főbb elemei

A **légi alrendszer** alapvetően a különböző típusú pilóta nélküli repülőeszközökből és a feladatnak megfelelő hasznos terhekből áll.

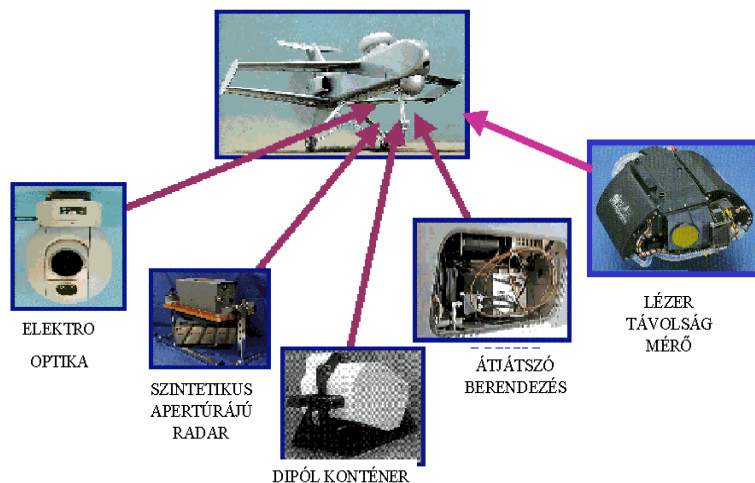
A szakirodalom különböző megközelítésből osztályozza a pilóta nélküli repülő eszközöket. A repülő eszközök aerodinamikai kialakításuk, hatósugaruk, repülési magasságuk, repülési időtartamuk szerinti osztályozását a 1. táblázat mutatja. [3]

Hatósugár szerint	közeli (30 km-ig)	Kis (30-150 km)	Közepes (150-650 km)	Nagy (650 km felett)
Repülési magasság szerint	Kis		közepes	Nagy
Repülési idő szerint	Harcászati (24 óra alatt)		Hadműveleti (24 óra felett)	
Aerodinamikai kialakításuk szerint	merevszárnyú légcsavar meghajtással	Merevszárnyú sugárhajtással	lebegő forgószárnyú	kikötött forgószárny meghajtású

1. táblázat
A pilóta nélküli repülő eszközök osztályozása

A pilóta nélküli repülő eszközre a feladat függvényében szerelhető hasznos terhek (2. ábra) a következők lehetnek:

- elektro-optikai kamerák;
- rádió és rádiótechnikai felderítő vevők;
- rádiólokációs mozgó- és álló cél felderítő berendezések;
- vegyi-, és sugárfelderítő érzékelők stb.



2. ábra

A pilóta nélküli repülő eszközökre szerelhető hasznos terhek

A pilóta nélküli repülő eszközök modulrendszerű elemekből állnak, kis rádiólokációs visszaverő felülettel rendelkeznek, hajtóműveik zajszintje, illetve infra kisugárzása jelentéktelen. A kis hajtóművek ellenére jó repülési, manőverezési tulajdonságokkal rendelkeznek. A repülő eszközök 50–7000 m-ig terjedő magasság tartományban repülhetnek, repülési sebessége viszonylag kicsi, minimum 70 km/h, max. 800 km/h.

A pilóta nélküli repülő eszközöket — modulrendszerükből adódóan — az elvégezendő feladat jellegének megfelelően különböző fedélzeti berendezésekkel, konténerekkel, eszközökkel szerelhetik fel. Az sem elhanyagolható szempont, hogy alkalmazásuk során emberi élet nincs közvetlenül veszélyeztetve.

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZÖK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

A pilóta nélküli repülő eszközöket felkészíthetők támogató, csapásmérési és felderítési feladatokra, amelyek az alábbiak lehetnek:

— Támogató feladatok:

- átjátszó állomásként történő üzemeltetés;
- elektronikai megtévesztés;

- röplapok kiszórása;
 - célok lézerral történő megvilágítása;
 - digitálistérképekhez adatok gyűjtése.
- Harci feladatok:
- csapásmérés;
 - rádió és rádiólokációs zavarás;
 - érzékelők és egyszeri felhasználású zavaróadók a meghatározott területre történő kijuttatása.
- Felderítési feladatok:
- elektro-optikai felvételek készítése éjjel és nappal;
 - rádió és rádiótechnikai felderítés;
 - rádiólokációs mozgó-, és álló cél felderítés;
 - vegyi-, és sugárfelderítés.

A TÁMOGATÓ FELADATOK közül a legjellemzőbb, hogy a pilóta nélküli repülőeszközöket elektronikai megtévesztési feladatokra alkalmazzák.

A pilóta nélküli repülő eszközöket olyan szögviszazverőkkel is felszerelhetik, amelyek egy a valós repülőgép visszaverő felületének felelnek meg. Ezzel a megtévesztő tevékenységgel aktivizálhatják a szemben álló fél légvédelmét, ezáltal leköthetik a szemben álló fél légvédelmének korai előrejelző kapacitását. Így a szemben álló fél légvédelmének határfoka jelentős mértékben csökkenhet.

A HARCIS FELADATOK közül az egyik legjellemzőbb, hogy a pilóta nélküli repülőeszközöket rádió és rádiólokációs zavaró konténerekkel szerelik fel.

A pilótanélküli repülőeszközökre felszerelt zavaró berendezések hatékonyabban alkalmazhatók zavarási feladatra, mint a földi zavaróállomások. Ennek oka kettős: Egyik az elektronikai zavaróeszközök közelebb vihetők a zavarandó objektumhoz. A másik ok, hogy nem érvényesül a föld csillapító hatása, ezért a zavaróadó teljesítménye lényegesen csökkenthető. A pilótanélküli repülőeszközt a földi irányító állomás kivezeti a szemben álló fél területe fölé, és a felszerelt zavaró berendezésével önállóan oldja meg feladatát, vagyis a vett jelre (rádió, rádiólokátor adás esetén) egyszerre kiváltja a zavart.

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA FELDERÍTÉSI FELADATOKRA

Az elektronikai felderítés az elmúlt években példátlan méretű fejlődésen ment át. Az elektronikai felderítés eszközeivel megszerzett időszerű információk jelentősége a parancsnokok és törzsek számára felértékelődött, ugyanis egyre kevesebb idő áll rendelkezésre a döntések előkészítésére, illetve meghozatalára. Alapvető jelentőségű

a szembenálló félről minél több, és minél pontosabb adatok megszerzése az elektromágneses spektrum teljes tartományában. Elektronikai felderítési feladatokra felkészített pilóta nélküli repülő eszközök időszerű és megbízható információkat szolgáltathatnak békében, nem háborús és háborús katonai műveletekben.

ELEKTRO-OPTIKAI FELDERÍTÉS

A TV KAMERÁVAL FELSZERELT pilóta nélküli repülő eszközök órákon keresztül éjjel-nappal képesek "valós idejű" adatokat és képeket szolgáltatni az ellenséges területről és objektumokról. A pilóta nélküli repülő eszköz hasznos terhe lehet egy girostabilizált kisméretű állványra szerelt gumioptikás TV kamera. A gumioptika átfogása 15:1, így a látásszög $48^\circ \times 37^\circ$ -tól $3,4^\circ \times 2,5^\circ$ -ig állítható be. Ez azt jelenti, hogy a legkisebb látásszög esetén a leképezett terület nagysága mintegy 40×50 m-es. A kamera gumioptikája 4 másodperc alatt képes az egyik szélső állásból a másikba áttérni. [1]

A földi állomásra a TV kép lejuttatása mikrohullámú rádió felhasználásával történik. A kiválasztott képkivágásokat a földi állomáson rögzítik és továbbíthatják a felhasználókhöz.

A pilóta nélküli repülő eszközt INFRAVÖRÖS VONALAS LETAPOGATÓVAL felszerelve a földfelszínről nappal és éjszaka megfelelő minőségű információkhoz juthatunk. Az infravörös vonalas letapogató 8-12 mikrométeres tartományban tapogatja le a földfelszínt a repülő eszközök repülési irányával merőlegesen. Az infravörös letapogató a cél által kisugárzott hőt érzékeli.

A korszerű felderítő pilóta nélküli repülő eszközöknél az elektrooptikai és infravörös szenzorok egy kompakt hasznos teherbe építik be. Így ezeket a látási és fény viszonyoknak megfelelően kombináltan alkalmazzák.

A FÉNYKÉP FELVÉTELEK készítésénél a pilóta nélküli repülő eszköz előre beprogramozott útvonalon repül a szemben álló fél területe felett és fényképezőgéppel felvételeket készít a felderítendő területről.

RÁDIÓLOKÁCIÓS MOZGÓ-, ÉS ÁLLÓCÉL FELDERÍTÉS

A földi mozgó cél felderítő lokátorral ellátott pilóta nélküli repülő eszközök biztosítják a mozgásban levő oszlopok és egyes páncélozott célok, valamint a vízfelszín feletti célok felderítését és a megszerzett adatok visszasugárzását a földi irányító állomásra.

Az állócéllal felderítő lokátorral felszerelt pilóta nélküli repülő eszköz képes az álló földi és vízfelszíni objektumok, illetve a terep felderítését végrehajtani.

A feladatok ellátására alkalmazhatók a pilóta nélküli repülő eszközre felszerelhetők szintetikus aperturájú radarok, amelyet kiegészítenek mozgó tárgy kiválasztó rendszerrel is. A szintetikus aperturájú radarok bármely időjárási körülmények között, nappal és éjszaka egyaránt megbízható felderítési adatokat szolgáltatnak. A szintetikus aperturájú radarok 3 és 10 m közötti felbontóképességgel rendelkeznek, de már 15 cm-es pontosságú eszközöket is tesztelnek.

RÁDIÓ-, ÉS RÁDIÓTECHNIKAI FELDERÍTÉS

A rádiófelderítő eszközzel felszerelt a pilóta nélküli repülőeszközzel lehetőség nyílik a szemben álló fél működő rádióállomásának felderítésére, megfigyelésére és harcászati paramétereinek meghatározására.

A rádió és rádiótechnikai felderítésre felkészített pilóta nélküli repülő eszköz alkalmazása kétféle módon történhet: Az egyik módszer, ha a pilóta nélküli repülő eszköz a felderített információt „valós időben” visszasugározza a földi irányítóállomásra. E módszernek az előnye a pontos és időszerű információ biztosítása.

A másik módszernél a pilóta nélküli eszköz fedélzeti számítógépébe előre beprogramozzák a repülési útvonalat, ekkor a felderített információkat a fedélzeti számítógép tárolja. A pilóta nélküli repülő eszköz landolása után a számítógépben rögzített adatokat feldolgozzák, kiértékelik.

VEGYI- ÉS SUGÁRFELDERÍTÉS

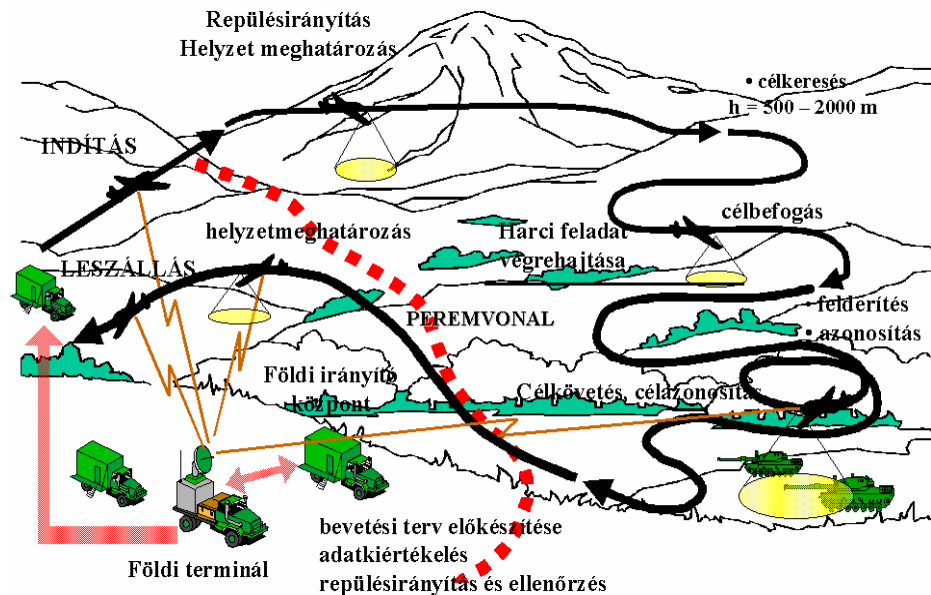
A pilóta nélküli repülő eszközöket vegyi- és sugárfelderítésre alkalmazható hasznos teherrel felszerelve a szennyezett terület légterében manőverezve hatékonyan képesek meghatározni annak területi kiterjedését, a szennyezettség mértékét. Mintát véve a levegőből a hasznos teher képes azt analizálni és „valós időben” a földi irányító állomásra továbbítani.

A Pioneer típusú pilóta nélküli repülő eszközre telepíthető vegyi és sugárfelderítő konténer nagy távolságból képes a vegyi anyagok érzékelésére. Az érzékelő az elektromágneses spektrum 8-12 mikronos tartományban működő passzív infravörös eszköz, amely 4-8 km távolságból észleli az idegműködésre ható, illetve hólyaghúzó vegyi anyagokat. [3]

A PILÓTANÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZÖK ALKALMAZÁSI FOLYAMATA

A pilótanélküli repülő eszköz rendszer felderítésre történő alkalmazása egy komplex tevékenységi folyamat összessége, amely következő elemekből állhat:

- pilóta nélküli repülő eszköz repülési útvonalának és feladatának megtervezése;
- pilóta nélküli repülő eszköz feladatra történő felkészítése;
 - A feladatnak megfelelő a hasznos teher (elektrooptikai felderítő érzékelők, zavaróadók, rádiolokátor, stb.) felszerelése és a repülő eszközre;
 - A pilóta nélküli repülő eszköz repüléséhez szükséges adatok beprogramozása (repülési útvonal, magasság, stb.);



3. ábra

A pilóta nélküli repülőeszköz alkalmazásának folyamata

- pilóta nélküli repülő eszköz indítása;
- pilóta nélküli repülő eszköz kirepülése a feladat végrehajtás légterébe (autonóm, távirányítással);

- pilóta nélküli repülő eszköz harci feladat végrehajtás:
 - célkeresés;
 - cél azonosítás;
 - célkövetés;
 - felderítési adatok továbbítása a földi irányító állomásra.
 - A földi állomáson a felderítési adatok vétele és feldolgozása, jelentése;
 - repülő eszköz visszatérése a meghatározott leszállási körzetbe;
 - repülő eszköz leszállása.
- A pilóta nélküli repülő eszköz alkalmazásának folyamata a 3. ábrán látható.

A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐESZKÖZÖK TOVÁBBFEJLESZTÉSÉNEK IRÁNYAI

A csúcstechnológia alkalmazásával és technika fejlődésével tovább korszerűsödnek a pilóta nélküli repülő eszköz rendszerek. A felderítő pilóta nélküli repülő eszközök rendszerek fejlesztésénél, az alábbi főbb tendenciákat figyelhetjük meg:

- pilóta nélküli repülő eszközök sebezhetőségének, felderíthetőségének csökkentése;
- hasznos terhek időjárás- és napszakfüggőségének csökkentése;
- hasznos terhek technikai paramétereinek javítása, illetve újjak kifejlesztése;
- a pilóta nélküli repülő eszköz rendszer híradó rendszerének tovább fejlesztése;
- felderítési információk széleskörű felhasználhatóságának megteremtése.

A pilóta nélküli repülő eszköz komplexum távirányítási rendszerének fejlesztésénél várhatóan nagy előrelépést fog jelenteni a többsoros aktív antenna rendszerek alkalmazása. Az új típusú antennával a repülő eszköz és a földi irányító állomás közötti összeköttetés egy antenna rendszerrel is megoldható.

Többsoros aktív antennarendszer jellemzői:

- sík antenna felület;
- optimális méret és súly kialakítás ;
- többsoros független sugárnyalábok;
- gyors elektronikus sugárnyaláb vezérlés;
- szélessávú üzemmód (5 GHz);
- üzemi frekvencia X/Ku sáv.

ÖSSZEGZÉS

A technika rohamos fejlődése megnövelte az alegységek, egységek mozgékony-ságát és fegyvereik alkalmazhatóságának hatótávolságát, ezért a valós idejű információ szerepe is felértékelődött.

A pilóta nélküli repülő eszközök alkalmazására a sokszínűség jellemző, egyre több feladat ellátására lesznek képesek. Nem elhanyagolható tényező, hogy az elektronikai felderítésben a pilóta nélküli repülő eszközök egyre nagyobb szerepet kapnak.

A pilóta nélküli repülő eszközökkel folytatott felderítő tevékenység nagyban elősegíti a parancsnokok munkáját, mivel a szembenálló félről pontos, időszerű adatokat szolgáltatnak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] DR. MAKKAY Imre – VÁNYA László: Harcászati-hadműveleti pilótánélküli repülő eszközök az elektronikai hadviselés eszközei légi hordozókon ZMNE Egyetemi közlemények, 1999.
- [2] MARTON Csaba fhdgy.: Idegen hadseregek pilótánélküli repülőeszközei és harci alkalmazásuk, az ellenük vívandó rádióelektronikai harc összetevői, lehetőségei. Szakdolgozat, ZMKA, 1992.
- [3] Pilóta nélküli felderítő repülő eszközök. Haditechnikai Intézet, Haditechnika füzetek 1 sz. 1999.